



⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 196 10 282 A 1

⑤① Int. Cl.⁶:
B 60 R 21/045

⑳ Aktenzeichen: 196 10 282.0
㉑ Anmeldetag: 15. 3. 96
㉒ Offenlegungstag: 8. 8. 96

DE 196 10 282 A 1

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

㉑ Anmelder:

Audi AG, 85057 Ingolstadt, DE

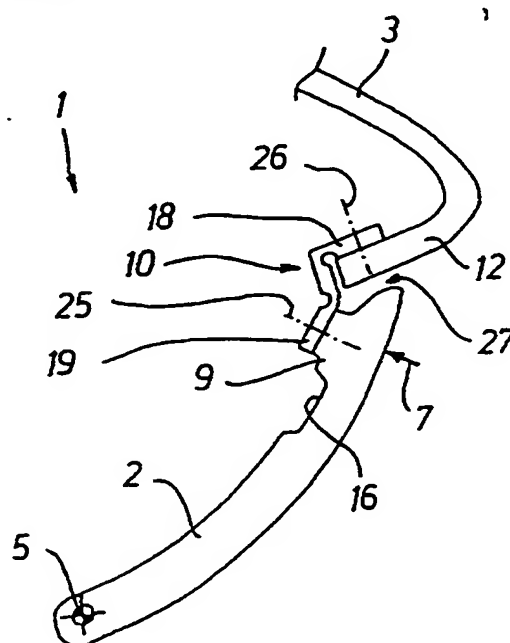
㉒ Erfinder:

Roß, Steffen, Dipl.-Ing., 96524 Föritz, DE; Schmid,
Rainer, Dipl.-Ing., 74177 Bad Friedrichshall, DE;
Kaufmann, Jens, Dipl.-Ing., 74172 Neckarsulm, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉓ Kniefängeranordnung als Sicherheitsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug

㉔ Die Erfindung betrifft eine Kniefängeranordnung als Sicherheitsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug mit einer verschwenkbaren Kniefängerschale (2) und Deformationselementen (13, 14). Erfindungsgemäß wird ein Haltewinkel (10) zwischen der Kniefängerschale (2) und der Instrumententafel (3) angebracht, der in einer insgesamt etwa Z-förmigen Gestalt Befestigungslaschen (18, 19) und ein Mittelteil (22) mit Kerbstellen (23, 24) an den Übergängen aufweist. Bei einem Knieaufprall und Verschwenkung der Kniefängerschale (2) bricht der Haltewinkel (10) durch eine Biegebeanspruchung an wenigstens einer Kerbstelle (23, 24), wodurch die Verbindung zwischen Kniefängerschale (2) und Instrumententafel (3) freigegeben wird. Mit dem Haltewinkel (10) ist eine einfache Montage mit gleichmäßigem Spaltbild zwischen Kniefängerschale (2) und Instrumententafel (3) ohne aufwendige Justierarbeiten möglich.



DE 196 10 282 A 1

Die Erfindung betrifft eine Kniefängeranordnung als Sicherheitseinrichtung für ein Kraftfahrzeug nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine gattungsgemäße bekannte Kniefängeranordnung als Sicherheitseinrichtung (DE 42 43 791 A1) besteht aus einer Kniefängerschale, die als in sich steifes Unterteil einer Instrumententafel im Bereich zwischen einer Türverkleidung und einer Mittelkonsole in Kniehöhe eines Insassen angebracht ist. Die Kniefängerschale ist mit wenigstens einer Schwenkverbindung in ihrem unteren Bereich mit der Karosserie verbunden. Dadurch ist die Kniefängerschale über einer bestimmten Knieaufprallkraft in Fahrtrichtung nach vorne verschwenkbar. Im Schwenkbereich ist wenigstens ein Deformationselement zwischen der Karosserie und der Kniefängerschale angeordnet.

Bei einem Frontal- oder Offsetcrash eines Fahrzeugs prallt ein Insasse mit den Knien auf die Kniefängerschale. In Folge dieser Krafteinleitung schwenkt die Kniefängerschale unabhängig von der Instrumententafel unter Verformung der angebrachten Deformationselemente nach vorne, wobei Bewegungsenergie in diese Deformationselemente eingeleitet und abgebaut wird.

In der unbelasteten Ausgangsstellung ist die Lage der Kniefängerschale im unteren Bereich durch die Schwenkverbindung festgelegt. Die Lage des oberen Bereichs ist durch das wenigstens eine Deformationselement bestimmt, das mit der Karosserie und der Kniefängerschale fest verbunden ist. Dabei ist eine genau ausgerichtete Position zur Realisierung eines gleichmäßigen Spaltbildes der Außenhaut der Kniefängerschale zur Instrumententafel erforderlich, was einen merklichen Justieraufwand bei der Montage erfordert.

Bei einer weiteren ähnlichen Anordnung einer verschwenkbaren Kniefängerschale (JP 2-18 25 53 A) ist die genaue Lage zur Instrumententafel durch eine Hebelanordnung zwischen Karosserie und Kniefängerschale mit nachgeschalteten Deformationselementen bestimmt. Auch hier sind zur Realisierung der Hebeleinstellung in Verbindung mit einem gleichmäßigen Spaltbild wesentliche Justierarbeiten erforderlich.

Als Deformationselemente für eine feste Verbindung zwischen dem oberen Bereich einer verschwenkbaren Kniefängerschale und einem Karosseriequerträger ist ein S-förmiges Trägerelement bekannt (JP 3-10 91 47 A). Bei einem Knieaufprall wird zum Abbau der Bewegungsenergie die S-Form gestaucht und verengt. Über dieses S-förmige Trägerelement ist keine unmittelbare Verbindung zur Instrumententafel hergestellt. Zudem darf dieses S-förmige Trägerelement als Deformationselement bei einem Knieaufprall nicht brechen oder abreißen. Der vorbeschriebene Justieraufwand zur Realisierung eines gleichmäßigen Spaltbildes zwischen Kniefängerschale und Instrumententafel ist auch hier erforderlich.

Es ist auch bekannt, eine Kniefängerschale an der Oberkante über Klammern mit der Unterkante der Instrumententafel fest zu verbinden (JP 63-82 85 2 A). Dabei handelt es sich aber um eine Anordnung, bei der die Kniefängerschale bei einem Knieaufprall nicht verschwenkbar ist, sondern selbst als Deformationselement verformbar ist. Dadurch ist es erforderlich, daß die Verbindung zwischen Kniefängerschale und Instrumententafel bei einem Knieaufprall zur Abstützung der deformierbaren Kniefängerschale nicht abreißen darf. Die Halteklammern sind somit entsprechend stabil auszuführen.

Aufgabe der Erfindung ist es dem gegenüber, eine gattungsgemäße Kniefängeranordnung so weiterzubilden, daß bei unverminderter Sicherheitsfunktion eine dauerhafte Fixierung der Kniefängerschale in ihrer Ausgangsstellung gegenüber der Instrumententafel ohne zusätzlichen Justieraufwand möglich ist.

Diese Aufgabe wird mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Gemäß Anspruch 1 sind wenigstens ein einteiliger Haltewinkel, bevorzugt mehrere beabstandete Haltewinkel zwischen dem oberen Bereich der Kniefängerschale und dem angrenzenden unteren Bereich der Instrumententafel angebracht.

Ein Haltewinkel weist zwei Befestigungslaschen auf, von denen eine erste untere Befestigungslasche mit dem oberen Bereich der Kniefängerschale und eine zweite obere Befestigungslasche mit dem unteren Bereich der Instrumententafel verbunden ist.

Diese Befestigungslaschen sind über ein Mittelteil zu einer insgesamt etwa Z-förmigen Anordnung verbunden. Am Übergang der Befestigungslaschen zum Mittelteil sind Kerbstellen als Materialverdünnungen und als Sollbruchstellen angebracht.

Bei einer Verschwenkung der Kniefängerschale durch einen Knieaufprall wird die Z-Form verändert und ein Biegemoment in den Kerbstellen erzeugt. Bevorzugt erfolgt die Anordnung so, daß die Z-Form bei einem Knieaufprall gestreckt wird. Dabei bricht der Haltewinkel an wenigstens einer Kerbstelle bei Überschreitung einer bestimmten Biegebeanspruchung.

Durch die direkte Verbindung zwischen der Oberseite der Kniefängerschale mit der Unterseite der Instrumententafel über Haltewinkel ist eine einfache Montage möglich, wobei aufwendige Justierarbeiten nicht anfallen. Durch entsprechende Dimensionierung kann die Bruchkraft der Haltewinkel eingestellt und vorbestimmt werden, so daß die Kniefängerschale bei einem Knieaufprall bei definierten Gegebenheiten für eine Verschwenkung freigegeben wird. Diese Bruchkraft kann einfach durch Variation der geometrischen Parameter, insbesondere der Länge des Mittelteils als Hebelteil und der Gestaltung der Kerbstellen sowie durch Wahl entsprechender Werkstoffe eingestellt werden. Die Möglichkeit einer Feinabstimmung besteht durch Variation der Haltewinkelbreite unter Beibehaltung der Profilgestalt.

Durch die Z-förmige Gestalt des Haltewinkels in Verbindung mit den Kerbstellen und einem nicht sprödem Material treten beim Bruch keine Kraftspitzen auf.

Der Aufbau und die Herstellung der Haltewinkel sind einfach und preiswert.

Die vorstehenden Vorteile sind mit anderen möglichen und bekannten Verbindungstechniken nicht erreichbar. Insbesondere treten diese Vorteile nicht bei Klemm- und Rastlösungen sowie bei brechenden Haltern, die zugbeansprucht bzw. aus Kunststoff gefertigt sind, auf.

Eine besonders günstige Herstellmöglichkeit wird mit den Merkmalen des Anspruchs 2 angegeben, wonach in einem Strangpreßverfahren ein Haltewinkelprofil hergestellt wird, von dem die einzelnen Haltewinkel abgetrennt werden.

Nach Anspruch 3 sind die Befestigungslaschen mit der Kniefängerschale und der Instrumententafel für eine einfache Montage verschraubt. Die konkrete Winkelstellung der Befestigungslaschen zueinander in der grundsätzlichen Z-Form ist durch die vorhandenen Befestigungsflächen an der Kniefängerschale und der In-

strumententafel bestimmt. Zweckmäßig werden die Befestigungslaschen an den Innenseiten der Kniefängerschale und der Instrumententafel verschraubt, damit sie vom Fahrgeräusch her nicht sichtbar sind.

Die Lösung der festen Verbindung zwischen Kniefängerschale und Instrumententafel soll bei der Einleitung einer bestimmten, reproduzierbaren Knieaufprallkraft bei möglichst großer Unabhängigkeit von unterschiedlichen äußeren Bedingungen, wie Temperatur, Luftfeuchte, Vorhandensein anderer Medien mit Einfluß auf Reibwerte und Alterung erfolgen. Zudem soll die Auflösung der Verbindung ohne Kraftspitzen, wie sie etwa beim Zerreißen von spröden Werkstoffen auftreten, erfolgen.

Dies wird bevorzugt beim Einsatz von Materialien für die Haltewinkel erreicht, die zwar geringe plastische Verformungen zulassen, aber eine begrenzte Bruchdehnung im gesamten Temperaturbereich des Fahrzeugeinsatzes besitzen. Das Brechen des Halters erfolgt somit im Bereich der Kerbstellen in Folge einer Biegebeanspruchung und der daraus resultierenden plastischen Deformation bis über die Grenze der Bruchdehnung hinaus. Die Dimensionierung der Haltewinkel, insbesondere der Kerbformen wird so gewählt, daß die Belastungen im normalen Fahrbetrieb nicht zu einem vorzeitigen Bruch der Haltewinkel führen. Als Material zur Herstellung der Haltewinkel sind nach den Ansprüchen 4 und 5 besonders Aluminium oder Magnesium geeignet.

Geeignete Verhältnisse ergeben sich nach Anspruch 6 bei gleicher Länge der Befestigungslaschen und des Mittelteils. Die Kerbstellen werden zweckmäßig als in Profildichtung verlaufende Einkerbungen an den Innenseiten der Z-Winkel gebildet.

Da der obere Bereich der Kniefängerschale durch die Haltewinkel fixiert und in seiner Stellung gegenüber der Unterkante der Instrumententafel festgelegt ist, soll gemäß Anspruch 7 keine unmittelbare Verbindung zu einem dahinterliegenden separaten Deformationselement hergestellt sein. Deformationselemente können daher mit großen Toleranzen hergestellt und mit großen Toleranzen gegenüber der Kniefängerschale montiert werden. Die Deformationselemente werden bei einem Knieaufprall erst durch eine Anlageverbindung beim Verschwenken der Kniefängerschale belastet.

Damit eine solche Anlageverbindung nicht durch Querkraften aufgelöst wird, sind gemäß Anspruch 8 vorteilhaft Eingriffselemente vorgesehen, die bei einer Anlageverbindung ineinander eingreifen. Dies kann beispielsweise ein Vorsprung an einem Deformationselement sein, der bei einer Anlageverbindung in eine zugeordnete, entsprechend geformte Vertiefung an der Innenseite der Kniefängerschale eingreift.

Anhand einer Zeichnung wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer Kniefängeranordnung,

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht eines Haltewinkels,

Fig. 3-5 jeweils eine schematische Schnittdarstellung einer Kniefängeranordnung bei einem Knieaufprall bis zum Bruch des Haltewinkels.

In Fig. 1 ist eine Kniefängeranordnung 1 dargestellt mit einer Kniefängerschale 2, die sich als in sich steifes separates Unterteil einer Instrumententafel 3 zwischen einer (nicht dargestellten) Türverkleidung und einer Mittelkonsole 4 in Kniehöhe eines Fahrzeuginsassen angebracht ist.

Die Kniefängerschale 2 ist an beidseitigen Schwenklagern 5, 6 am unteren Bereich an der Karosserie gehalten und in Fahrtrichtung über einer bestimmten Knieaufprallkraft (dargestellt mit Pfeilen 7, 8) in Fahrtrichtung verschwenkbar.

Der obere Bereich 9 der Kniefängerschale 2 ist über (strichliert angedeutete) Haltewinkel 10, 11 mit dem unteren Bereich 12 der Instrumententafel 3 verbunden, wie dies genauer aus den Fig. 3 bis 5 hervorgeht.

Im Schwenkbereich der Kniefängerschale 2 sind zwei separate Deformationselemente 13, 14 fest an der Karosserie abgestützt. Die Deformationselemente 13, 14 haben in der dargestellten Ausgangsstellung keine direkte Verbindung (Spalt 15) mit dem oberen Bereich der Kniefängerschale 2. Die Kniefängerschale 2 weist eine Vertiefung 16 an der Innenseite in Schwenkrichtung auf, in die jeweils eine Stütze 17 jedes Deformationselements 13, 14 bei einem Verschwenken zu einer Anlageverbindung eingreift.

In Fig. 2 ist der eine Haltewinkel 10 vergrößert dargestellt mit zwei Befestigungslaschen 18, 19, mit Bohrungen 20, 21 und einem Mittelteil 22. Die Befestigungslaschen 18, 19 und das Mittelteil 22 bilden im wesentlichen ein Z-förmiges Profil, wobei die konkrete Winkel-lage der Befestigungslaschen 18, 19 zueinander durch die Befestigungsflächen an der Kniefängerschale 2 und der Instrumententafel 3 vorgegeben ist. In den Z-Winkeln, am Übergang der Befestigungslaschen 18 bzw. 19 zum Mittelteil 20 sind längsverlaufende Kerbstellen 23, 24 als Sollbruchstellen in das Profil eingeformt.

Der Haltewinkel 10 ist durch Abtrennung von einem entsprechenden langen Strangprofil und anschließender Anbringung der Bohrungen hergestellt. Er besteht entweder aus Aluminium oder aus Magnesium.

Fig. 3 stellt einen Längsschnitt durch die Kniefängeranordnung 1 dar mit der Kniefängerschale 2, der Instrumententafel 3, dem Schwenklager 5 und dem Haltewinkel 10. Der Haltewinkel 10 ist mit der Befestigungslasche 19 durch eine Verschraubung 25 mit dem oberen Bereich 9 der Kniefängerschale 2 und über die Befestigungslasche 18 und Verschraubung 26 mit dem unteren Bereich 12 der Instrumententafel 3 jeweils von der Innenseite her verbunden. Dadurch ist ein durchgehendes, gleichmäßiges Spaltbild 27 zwischen der Kniefängerschale 2 und der Instrumententafel 3 hergestellt.

Die Funktion der dargestellten Kniefängeranordnung 1 wird anhand der Fig. 3 bis 5 erläutert:

In Fig. 3 ist die Ausgangsstellung dargestellt. Bei einem Knieaufprall (Belastungspfeil 7) im oberen Bereich 9 der Kniefängerschale 2 wird diese in Fahrtrichtung verschwenkt (Pfeil 28). Dabei wird die etwa Z-förmige Form des Haltewinkels 10 durch eine Biegebeanspruchung in den beiden Kerbstellen 23, 24 gestreckt, wie dies in Fig. 4 dargestellt ist, bei einer weiteren Biegebeanspruchung über die Grenze der Bruchdehnung hinaus bricht der Haltewinkel 10 an den Kerbstellen 23, 24, wie dies in Fig. 5 dargestellt ist. Damit ist die Verbindung über den Haltewinkel 10 zwischen der Kniefängerschale 2 und der Instrumententafel 3 gelöst. Die Kniefängerschale 2 schwenkt nach vorne zur Anlage der Vertiefung 16 an der Stütze 17 der jeweiligen Deformationselemente 13, 14, die dann Bewegungsenergie in Verformungsenergie umwandeln und die Bewegung des belasteten Kniefängers abbremsen.

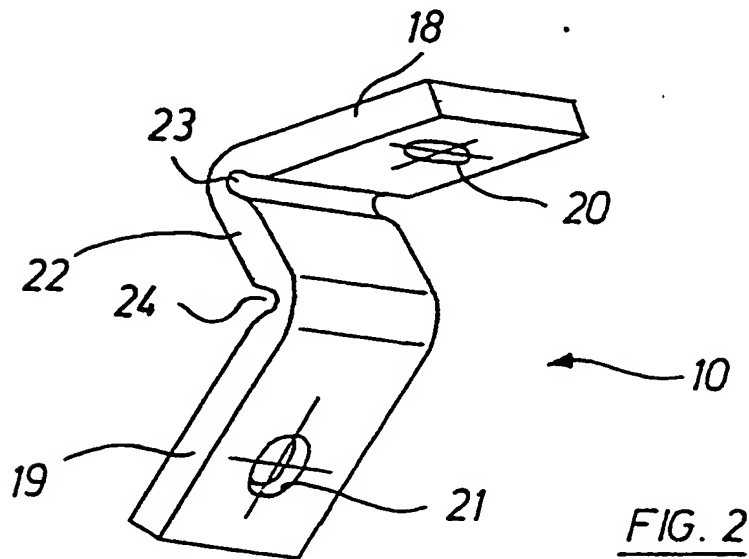
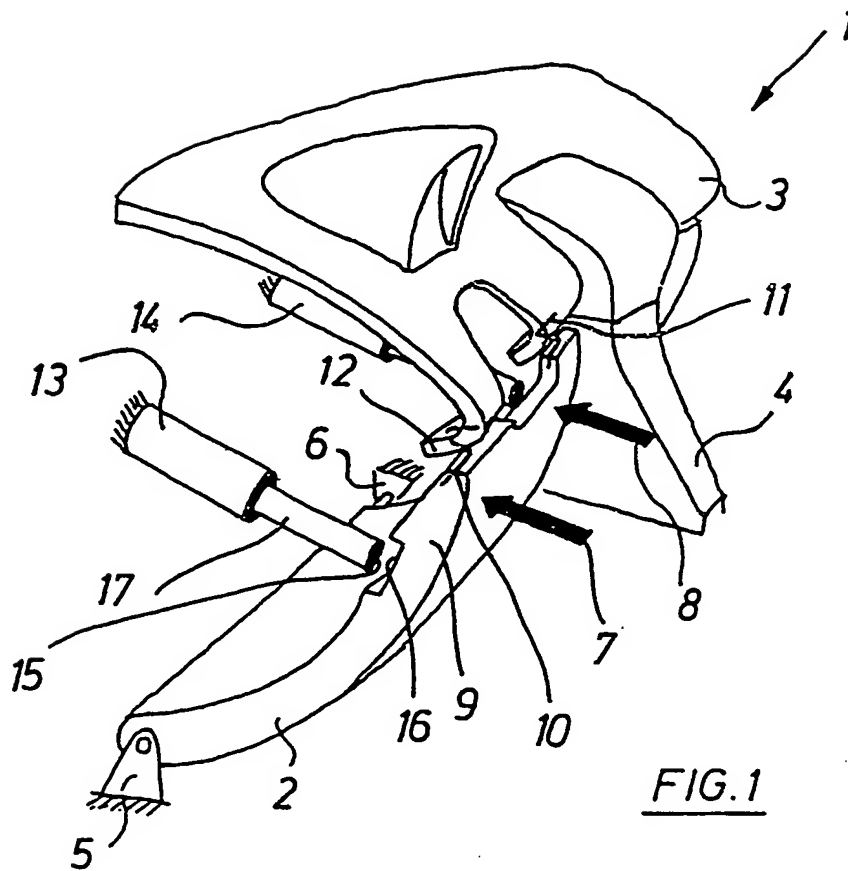
Patentansprüche

1. Kniefängeranordnung als Sicherheitseinrichtung

für ein Kraftfahrzeug,
 mit einer Kniefängerschale (2), die als in sich steifes
 Unterteil einer Instrumententafel (3) im Bereich
 zwischen einer Türverkleidung und einer Mittel-
 konsole (4) in Kniehöhe eines Insassen angebracht
 ist,
 mit wenigstens einer Schwenkverbindung (5, 6)
 zwischen einer Karosserie und dem unteren Be-
 reich der Kniefängerschale (2) durch die die Knie-
 fängerschale (2) über einer bestimmten Knieauf-
 prallkraft in Fahrtrichtung verschwenkbar ist,
 mit wenigstens einem Deformationselement (13,
 14) zwischen der Karosserie und der Kniefänger-
 schale (2) in deren Schwenkbereich, dadurch ge-
 kennzeichnet,
 daß wenigstens ein einteiliger Haltewinkel (10) zwi-
 schen dem oberen Bereich (9) der Kniefängerschale
 (2) und dem angrenzenden unteren Bereich der In-
 strumententafel (3) angebracht ist,
 daß der Haltewinkel (10) zwei Befestigungs-
 laschen (18, 19) aufweist, von denen eine erste untere Befestigungs-
 lasche (19) mit dem oberen Bereich (9) der
 Kniefängerschale (2) und eine zweite obere Befestigungs-
 lasche (18) mit dem unteren Bereich (12) der
 Instrumententafel (3) verbunden ist,
 daß diese Befestigungs-
 laschen (18, 19) über ein Mit-
 telteil (22) in einer insgesamt etwa Z-förmigen An-
 ordnung verbunden sind, mit Kerbstellen (23, 24)
 als Materialverdünnungen und als Sollbruchstellen
 am Übergang der Befestigungs-
 laschen (18, 19) zum
 Mittelteil (22), so daß bei einer Verschwenkung der
 Kniefängerschale (2) durch einen Knieaufprall die
 Befestigungs-
 laschen (18, 19) so zueinander verschoben
 werden, daß die Z-Form verändert wird und
 ein Biegemoment in den Kerbstellen erzeugt wird,
 wobei der Haltewinkel (10) über einer bestimmten
 Biegebeanspruchung an wenigstens einer Kerbstel-
 le (23, 24) bricht und die Verbindung zwischen
 Kniefängerschale (2) und Instrumententafel (3) frei-
 gegeben wird.
 2. Kniefängeranordnung nach Anspruch 1, dadurch
 gekennzeichnet, daß der Haltewinkel (10) aus einem
 Strangprofil durch Abtrennen von Profillängs-
 teilen und Einbringen von Befestigungsbohrungen
 (20, 21) hergestellt ist.
 3. Kniefängeranordnung nach Anspruch 1 oder An-
 spruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Befestigungs-
 laschen (18, 19) mit der Kniefängerschale (2)
 und der Instrumententafel (3) verschraubt (25, 26)
 sind.
 4. Kniefängeranordnung nach einem der Ansprü-
 che 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Halte-
 winkel (10) aus Aluminium hergestellt ist.
 5. Kniefängeranordnung nach einem der Ansprü-
 che 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Halte-
 winkel (10) aus Magnesium hergestellt ist.
 6. Kniefängeranordnung nach einem der Ansprü-
 che 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Befestigungs-
 laschen (18, 19) und das Mittelteil (22) etwa
 gleich lang sind.
 7. Kniefängeranordnung nach einem der Ansprü-
 che 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das wenig-
 stens eine Deformationselement (13, 14) in der Aus-
 gangsstellung ohne direkte Verbindung in einem
 oberen Schwenkbereich mit einem geringen Ab-
 stand (Spalt 15) hinter der Kniefängerschale (2) an-
 geordnet ist.
 8. Kniefängeranordnung nach Anspruch 7, dadurch

gekennzeichnet, daß am Deformationselement (13,
 14) und an der Kniefängerschale (2) Eingriffselemen-
 te (16, 17) vorgesehen sind, die bei einer Anlagever-
 bindung ineinander eingreifen.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen



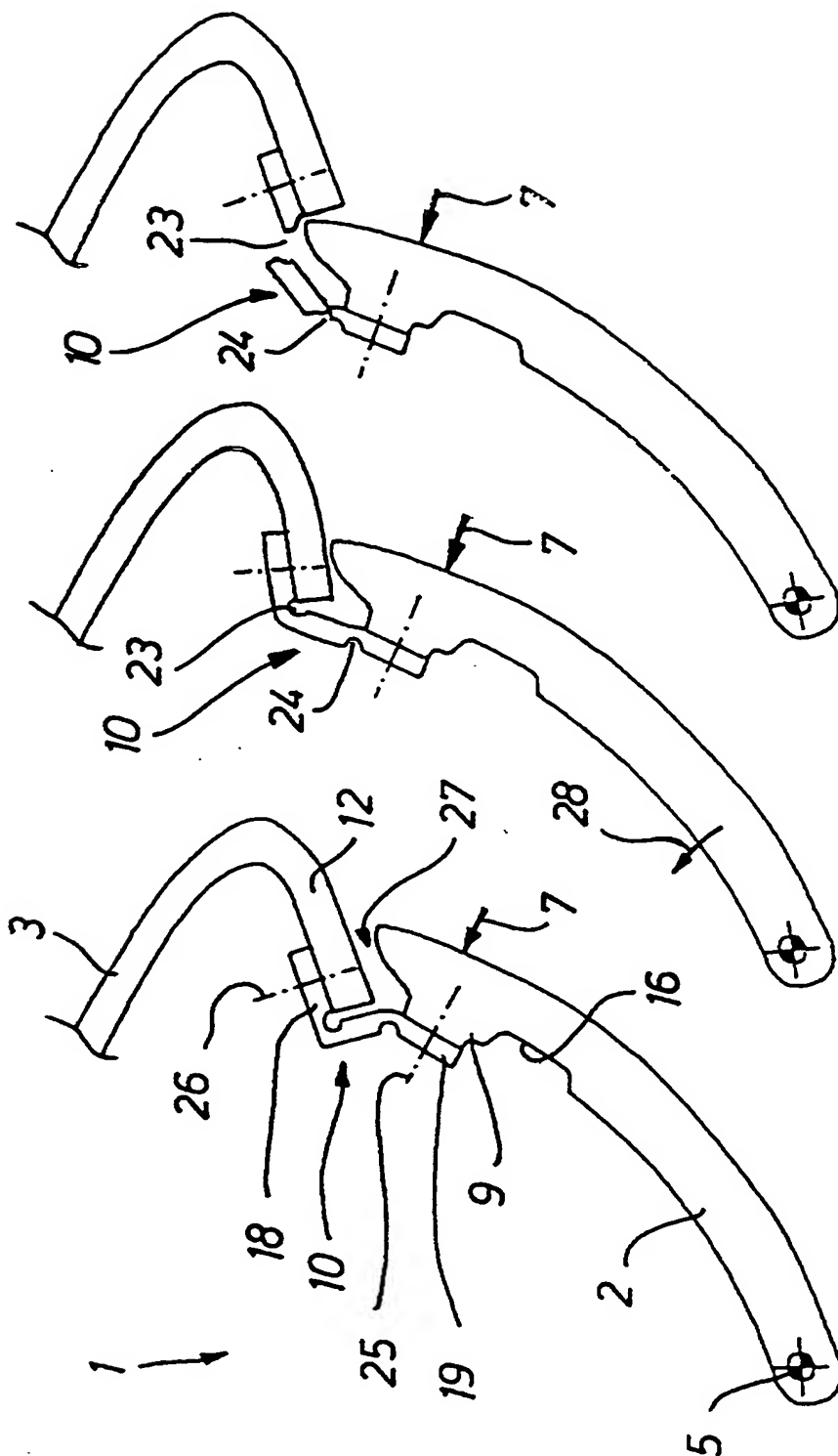


FIG. 5

FIG. 4

FIG. 3

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**